

数学

表1は、Z大学への入学を目指す高校3年生の太郎君が、7月と10月に受験した模擬試験の全受験者の数学及び理科の点数（それぞれ満点は100点）である。太郎君は母親と結果を見ながら、次のような会話をした。

表1 模擬試験全受験者の数学及び理科の点数

7月				10月			
数学		理科		数学		理科	
名前	点数	名前	点数	名前	点数	名前	点数
太郎	85	太郎	50	太郎	70	太郎	65
A	80	A	40	A	80	A	70
B	70	B	60	B	75	B	70
C	100	C	50	C	60	C	45
D	75	G	90	J	65	M	90
E	85	H	80	K	70	N	60
F	90	I	85	L	95	O	50
G	95	J	65	M	40	P	85
H	80	K	70	N	55	Q	80
I	90	L	45	O	50	R	100

母親：7月と比べて数学の点数が15点も下がっているけど、大丈夫なの？お姉ちゃん（Z大学1年生）の去年の10月の模擬試験の点数は、数学も理科ももっと高かったし、数学ができれば理科もできるものよ。理科は15点も上がったから数学よりは心配なさそうだけど、安全のために志望校を変えたほうがいいのかしら。

太郎：反論

母親：よくわかったわ。太郎は頑張っているのね。このペースでZ大学を目指すのよ。

問1

模擬試験の結果に対する母親の主張に、太郎君はどのような反論ができるだろうか。母親の主張の要点をまとめた上で、受験者の点数の分布などに着目しながら、反論に入る太郎君の発言内容についてできるだけ多く考察し、記述しなさい。なお、必要であれば図表などを用いてよい。

問2

中学校の授業で、データのばらつきや分布について理解してもらいたいと考えた。問1で記述した考察をもとに、日常生活でよく見られるデータを活用した授業計画（授業の内容と進行）を考案し、記述しなさい。必要に応じて図表などを用いてよい。なお授業には、グループでの活動が含まれていることが望ましい。

理科

放射温度計は、赤外放射と呼ばれる現象を用いた非接触式の温度計の一種で、病院や公共施設等における体温測定に広く利用されている。

赤外線は、約770 nm（ナノメートル）から100 μm（マイクロメートル）の間の波長を持つ電磁波である。赤外線が物体に当たると、一部は反射され、一部は透過し、残りは物体に吸収されて熱に変わる。熱せられた物体表面からは、表面温度に応じた電磁波が放射される。図1は、ある物体の表面から放射される赤外線の放射エネルギーの強さを示している。グラフ中の数字は物体の表面温度で、単位はK（ケルビン）である。なお、グラフの縦軸は温度273 K、波長12 μmにおける値を1として示したものである。

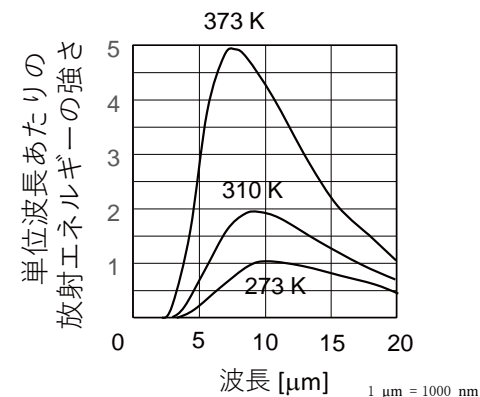


図1 物体表面からの赤外放射における放射エネルギーの強さ

高校では赤外線について「電気の利用」や「地球の熱収支」などで触れられており、地表近くの水蒸気や二酸化炭素によって吸収される赤外線が、地球のエネルギー収支に深く関わることが説明されている。

問1

ここまでの説明をもとに、放射エネルギー、赤外線の波長、表面温度の関係について読み取れることを複数あげなさい。また、これらの関係が成り立つと仮定して、身近な物体の表面温度を計測する機器の仕組みを、あなた自身がこれまで学んできた理科（物理、化学、生物、地学）の知識や、その他の知識・経験をもとに記述しなさい。なお、必要であれば図表などを用いてよい。

問2

問1で記述した物体と機器の仕組みについて、表面温度が測定できることを確認するとともに、その測定精度を明らかにするような理科の授業を高校でおこないたいと考えた。どのような実験や観察、あるいは計算などをおこなえばよいか、授業計画（授業の内容と進行）を考案し、記述しなさい。必要に応じて図表などを用いてよい。なお授業には、グループでの活動が含まれていること、授業のサポートに校外の人を招いた活動が含まれていることが望ましい。